

Innovation in radiotherapy

Citation for published version (APA):

Jacobs, M. J. G. (2017). *Innovation in radiotherapy: going from good to better*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20170622mj>

Document status and date:

Published: 01/01/2017

DOI:

[10.26481/dis.20170622mj](https://doi.org/10.26481/dis.20170622mj)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

SUMMARY / SAMENVATTING

Summary

This thesis consists of four parts.

Part one: Setting the stage.

Radiotherapy centres have a key task to continuously improve their treatment outcomes in an environment that is safe for patients. At the same time, they need to offer patients more services, such as shared decision-making, while also reducing costs. For radiotherapy centres to perform this multifaceted task well, innovation is vital. This includes technological innovations such as the remarkable advances in tumour visualisation and targeted delivery of radiation doses to tumour tissue, which have resulted in improved treatment outcomes, and organisational innovations such as certain lean initiatives that have achieved cost reductions and quality improvements. For this reason, many radiotherapy centres place a major emphasis in their strategy, either implicitly or explicitly, on innovation. However, to achieve sustainable performance, they must strike a balance between being a going concern, engaging in research and development, and pursuing innovation. This is an extremely complicated task, and the development and implementation of the right innovations in a cost-effective way is therefore a great challenge.

Chapter 1 provides some background on several aspects of this challenge, resulting in our central research question:

‘Is it possible to find clues on how to innovate more effectively and more efficiently in radiotherapy?’

To answer this question, the following specific research questions were investigated:

1. What is defined as innovation in radiotherapy and how can it be measured?
2. What is the degree of innovation routinely implemented at Dutch radiotherapy centres and what are the differences between centres? To the extent that differences exist, what causes them?
3. How efficient is translational research in radiation oncology; i.e. how big are the leaks in the research-innovation pipeline, what are the facilitators for, barriers to and actions needed for the successful implementation of research as innovations in clinical practice?
4. Is the reported output of healthcare/radiotherapy innovation studies supported by high-level evidence, and to what extent are innovations implemented at Dutch radiotherapy centres based on scientific evidence?
5. Is it possible for an organisational innovation process to simultaneously improve patient care processes and clinical research activities, and is it possible to structure this in a manner similar to a prospective clinical trial?

Chapter two investigates what the concept of innovation means in the field and provides a framework for measuring innovation (research question 1). The literature on innovation is extensive and offers many different definitions, yet these definitions often are vague as it is not clear from which viewpoint the concept is being approached. Possible viewpoints are 1) innovation type (i.e. product, technology, market, organisational), 2) innovation degree (i.e. radical or incremental), 3) innovation competence (i.e. generating or adopting) and 4) innovation process.

In order to answer the first research question (What is defined as innovation in radiotherapy and how can it be measured?) a measurement instrument was developed that covers the relevant aspects of innovation in radiotherapy and can provide insight into innovation performance.

This instrument was developed on the basis of a Delphi study conducted with experts in the fields of radiotherapy and innovation science. An explicit definition of each of the four types of innovation was formulated to ensure clarity. The resulting instrument describes types of innovations and is suitable for determining both the degree of innovation and the innovation competence for each type. In total, it consists of 13 indicators on four types of innovations.

In summary, this section serves to frame the concept of innovation in radiotherapy and describes the development of an instrument to measure it.

Part two: What determines whether innovations make it into clinical practice?

In part two we looked for clues as to why some innovations make it into clinic practice and other do not. Among other things, we tried to gain more insight into the relationship between innovation and output as this provides an indication of the value of the innovation and whether it is desirable to implement it (research questions 2, 3 and 4).

Chapter three applies the measurement instrument discussed in chapter 2 to investigate how many innovations were implemented in clinical routine at Dutch radiotherapy centres from 2011 to 2013, and what differences exist between centres (research question 2). The results show that radiotherapy centres in the Netherlands innovate a great deal: in the product, technology and organisational innovation categories, the country's seven academic medical centres averaged 13 innovations a year (17-38 over three years) and the eight non-academic medical centres averaged 10 (14-75 over three years). This difference is not statistically significant. The majority of innovations appeared to be incremental innovations requiring mainly innovation-adopting competences. This may explain the lack of divergence between academic and non-academic centres. Whereas academic centres probably have innovation-generating

competences by virtue of their research focus, the same does not necessarily apply to innovation-adopting competences. The results suggest that there is room for improvement, especially at centres with a low number of innovations. Also interesting to note is that several centres had implemented the same innovations independently of each other. No correlation was found between the innovative work behaviour of a centre's medical staff (physicians and physicists) and the number of implemented innovations. In the discussion section of chapter 3 we speculate on possible causes of the differences between centres, such as the many factors that influence the implementation of innovations and the difference between radiotherapy centres' innovation-generating and innovation-adopting competences.

Summarized the number of innovations observed per centre varied across a large range with a large overlap in terms of the type of innovations that were implemented. Most innovations were incremental innovations.

Chapter four focuses on the extent to which scientific findings from research performed at a large Dutch radiotherapy centre were actually implemented in their own routine clinical practice (research question 3). This type of research has never yet been published, and figures relating to the frequently reported research/implementation gap are usually based for example on published research on the integration of evidence-based interventions in practice relative to basic research, the number of patients receiving newly recommended care, or the percentage of basic scientific findings licensed for clinical use. We found that as of 2015, out of the 234 studies published by the centre in 2008-2011, 19% had been implemented in clinical practice, another 6% in clinical trials and another 24% in studies with patient material/data. Negative findings were found in only two papers, probably as a result of publication bias. National studies and studies with national funding had a higher implementation rate than international studies and industry-funded studies. The time to implementation in clinical practice was four months for clinical research and 15 months for technological research. In only 20/55 papers was it possible to establish the interval between a study's finding and its continuation as part of further trials in the clinical setting. The implementation time for preclinical studies in further studies was 1 month (n=4) and in technical studies 19 months (n=16). Level of evidence was an important facilitator, whereas high workload and complexity of the innovation were important barriers.

In summary, this section shows the efficiency of translational research at a Dutch radiotherapy centre, with the number of studies not implemented measured at the junctures described in the literature as the two major leaks: at translation from pre-clinical to first human trials and from clinical trials to clinical routine. The main facilitators for and barriers to translation to clinical routine are identified and possible interventions to overcome these barriers as described in literature are presented.

Chapter five presents a systematic literature review focusing on the relationship between innovation in healthcare/radiotherapy and the resulting output in order to gain an idea of the number of thoroughly evaluated innovations in radiotherapy (research question 4). Output was defined as either survival, toxicity, safety, service, efficiency or cost-effectiveness. From a total of 1072 unique articles, 94 could be included. Significant results in respect of patient outcome, service or safety were reported in 65% of papers, or 76% if confined to radiotherapy reviews. A significant technological improvement was identified in 26% of the papers. Cost-effectiveness was addressed in 10% of the papers and costs/efficiency in 36% of the papers. There were only 13/94 (14%) organisational papers, with 3/13 (23%) having scientific level I and 7/13 (54%) having level V. Of the 81 clinical papers, 38 (47%) had scientific level I and 12 (15%) level V. No papers reported on all output dimensions.

It was concluded that radiotherapy reviews on tumour groups and technologies give a reasonably good insight with a good level of evidence into the innovation's effect on output. However, it is difficult to draw general conclusions about the impact of organisational innovations because they are not being approached as innovation and/or are limited in scope.

Comparing the results of this review by tumour group or radiotherapy technology to the product innovations implemented at Dutch radiotherapy centres in 2011-2013, it was found that at least 64-92% (95% confidence interval) of innovations implemented at Dutch centres were thoroughly evaluated on data regarding patient outcome before implementation.

In summary, our review found that the output of innovation is not always reported in the scientific literature before implementing the innovation in clinical practice. However, in the case of Dutch radiotherapy centres, the majority of innovations is thoroughly evaluated before implementation. Where organisational innovations are concerned, it was not possible to gain a good insight into the relationship between evaluated output and implementations.

Part three: Evaluation of organisational innovation using a prospective research design

Part three investigates whether it is possible to evaluate an organisational innovation using a prospective research design that is more rigorous and familiar to clinicians (research question 5).

Specifically, in chapter six we describe the replication of the design of a prospective clinical trial, with a hypothesis, sample size calculation, baseline measurement of

endpoints and repeated measurement of endpoints after one and two years. The aim is threefold: 1) to evaluate the effects of an organisational innovation, 2) to provide research on organisational design with more scientific evidence based on quantitative measures and 3) to reduce scepticism among physicians about managerial theories on organisational innovation.

This study shows that it is possible to structure a reorganisation process in a manner similar to a prospective clinical design. This gives employees more transparency about problems, root causes, interventions and effects. Based on our qualitative evaluation, it is clear that this approach is widely accepted among medical professionals (research question 5).

Part four: General discussion, conclusions and recommendations

Chapter seven presents the general discussion of this thesis. It concludes that Dutch radiotherapy centres are very innovative but that there is still room for improvement as centres diverge widely in the number of innovations they implement. In addition, innovation and research implementation can be improved, since not all treatment and technological innovations are being evaluated on the relevant output dimensions before implementation. Finally, studies on organisational innovations often have a limited scope and a lower level of evidence. This makes evaluation of innovations before implementation more difficult. We present recommendations for fostering innovations in a rational way such as registering and benchmarking performance on innovation indicators and further improving collaboration between centres when implementing innovations. Last but not least, it is important that management sets the stage for important innovations in management style, organisational contingencies and innovation strategy.

Samenvatting

Deze thesis bestaat uit vier delen.

Deel 1: bepalen van het speelveld.

Radiotherapiecentra hebben de maatschappelijke taak om er voor zorg te dragen dat tegelijkertijd de behandeluitkomsten continue worden verbeterd in een voor de patiënt veilige omgeving, dat er meer service wordt geboden aan de patiënt, zoals bv shared decision making op het vlak van de behandelkeuze, en dat daarnaast de kosten worden verlaagd. Innovatie kan centra helpen deze meervoudige opgave goed invulling te geven. Zo is bijvoorbeeld de aanzienlijke vooruitgang op het vlak van het visualiseren, focuseren en het afgeven van de radiotherapie dosis op de tumor (hetgeen tot de verbeterde patiëntuitkomsten heeft geleid), mogelijk gemaakt door technologische innovatie. Een ander voorbeeld is de kostenreductie en kwaliteitsverhoging die is gerealiseerd door implementatie van organisatorische innovaties, zoals lean initiatieven. Veel radiotherapiecentra besteden in hun strategie dan ook vaak, impliciet of expliciet, veel aandacht aan innovatie.

Om verzekerd te zijn van blijvend goede zorg moet er een balans zijn tussen de dagelijkse operatie, research & development en innovatie. Dit is een complexe taak. Het ontwikkelen en implementeren van de juiste innovatie op een kosteneffectieve wijze is een grote uitdaging. In hoofdstuk 1 is achtergrondinformatie opgenomen over diverse aspecten van deze uitdaging hetgeen resulteerde in de centrale onderzoeksvraag:

“Is het mogelijk binnen de radiotherapie aanknopingspunten te vinden om effectiever en efficiënter te innoveren?”

Om deze vraag te beantwoorden zijn de volgende specifieke onderzoeksvraagstellingen onderzocht.

1. Wat moet worden verstaan onder innovatie in radiotherapie en hoe kan dit worden gemeten?
2. In welke mate zijn innovaties geïmplementeerd in de klinische routine in Nederlandse radiotherapie centra en wat zijn verschillen tussen centra. Indien er verschillen zijn wat veroorzaakt deze verschillen?
3. Hoe efficiënt is de translatie van wetenschappelijke vindingen in radiotherapie (hoe veel lekt weg uit de onderzoek-innovatie lijn en wat zijn facilitators, barrières en acties die ondernomen kunnen worden voor succesvolle implementatie van wetenschappelijke vindingen).
4. Wordt de output van innovatie-studies in de zorg en radiotherapie in het bijzonder gerapporteerd met hoge wetenschappelijke evidentie en in welke mate zijn

geïmplementeerde innovaties in Nederlandse radiotherapie centra gebaseerd op wetenschappelijk bewijs.

5. Is het mogelijk om met een organisatorische innovatie tegelijkertijd zorgprocessen en onderzoek te verbeteren en is het mogelijk om hiervoor de onderzoeksopzet van een prospectieve klinische trial te gebruiken?

In hoofdstuk 2 is onderzocht wat innovatie in radiotherapie betekent en een instrument om de mate van innovatie te meten is ontwikkeld (onderzoeksvraag 1). De literatuur met betrekking tot innovatie is zeer uitgebreid. Vaak worden er veel uiteenlopende en soms vage definities gebruikt en is het niet duidelijk vanuit welk gezichtspunt innovatie wordt benaderd.

Mogelijke gezichtspunten betreffen 1) innovatie type (product, technologische, markt en organisatorische innovatie), 2) de radicaliteit van de innovatie (incrementeel of radicaal), 3) innovatie competentie (genereren van innovaties of het implementeren daarvan) en 4) het innovatieproces. Om de eerste onderzoeksvraag te beantwoorden, “Wat moet worden verstaan onder innovatie in de radiotherapie en hoe kan dit worden gemeten?”, is een meetinstrument ontwikkeld dat alle relevante aspecten van innovatie in radiotherapie bestrijkt en inzicht kan geven in de innovatie implementatie prestatie. Op basis van een delphi onderzoeksdesign zijn experts op het vlak van radiotherapie en experts op het vlak van innovatie gevraagd te participeren in de ontwikkeling van het instrument. Het instrument onderscheidt de verschillende types innovatie en maakt het mogelijk daarbinnen specifieke innovaties te karakteriseren als radicaal dan wel incrementeel. Ook innovatie generatie en innovatie implementatie kan worden onderscheiden. In totaliteit zijn 13 indicatoren geïdentificeerd om innovatie te meten.

Samenvattend is in hoofdstuk 2 het begrip “innovatie” in radiotherapie beschreven en is een instrument ontwikkeld om innovatie te meten.

Deel II: Innovaties die de kliniek wel en niet bereiken en de waarde van innovatie.

In deel 2 hebben we onderzocht of er aanknopingspunten gevonden konden worden waarom bepaalde innovaties de kliniek bereiken en andere innovaties niet. Er is ook geprobeerd om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen innovatie en output omdat dit duidelijk maakt hoe waardevol het is om een innovatie al dan niet te implementeren. (onderzoeksvragen 2, 3 en 4)

In hoofdstuk 3 is met behulp van het meetinstrument uit het vorige hoofdstuk de mate van innovatie in Nederlandse radiotherapiecentra onderzocht in de periode 2011-2013. Ook is onderzocht welke verschillen er bestaan tussen de centra (onderzoeksvraag 2). De studie maakte duidelijk dat de Nederlandse centra in grote mate innoveren: met

name product, technologische en organisatorische innovaties. De 7 academische centra implementeren jaarlijks gemiddeld 13 innovaties (17-38 in 3 jaar). De 8 niet-academische centra gemiddeld 10 (14-75 in 3 jaar). Dit verschil is statistisch niet significant.

De overgrote meerderheid van innovaties bleken incrementele innovaties te zijn waarvoor vooral innovatie-implementatie competenties nodig zijn. Dit verklaart waarschijnlijk waarom er geen verschillen tussen academische en niet-academische centra zijn gevonden. Hoewel innovatie-generatie competenties waarschijnlijk meer aanwezig zijn in academische centra als gevolg van de onderzoekstaak, zijn innovatie-implementatie competenties dat niet per definitie.

Er werd geen relatie gevonden tussen innovatief werkgedrag van leden van de medische staf (artsen en fysici) en het aantal van geïmplementeerde innovaties.

De resultaten geven aan dat er ruimte is voor verbetering, met name voor centra met lage aantallen

Daarnaast bleek dat veel centra, onafhankelijk van elkaar, dezelfde innovaties hadden geïmplementeerd

In de discussie van hoofdstuk 3 is gespeculeerd over de vraag wat mogelijke oorzaken zouden kunnen zijn van de verschillen tussen centra. Hierbij kwamen onder andere aan de orde de vele factoren die de implementatie van innovatie beïnvloeden en het verschil tussen competenties op het vlak van innovatie-ontwikkeling en innovatie-implementatie.

Samengevat was er een grote variatie in het aantal innovaties per centrum. Veel centra bleken met implementatie van dezelfde innovaties bezig te zijn. De meeste innovaties waren incrementele innovaties.

In hoofdstuk 4 is het onderzoek opgenomen waarin is nagegaan in welke mate wetenschappelijke resultaten van het onderzoek van een radiotherapie kliniek zijn geïmplementeerd in die kliniek en welke wetenschappelijke vindingen nooit de kliniek hebben bereikt (onderzoeksvraag 3). In de literatuur is dit type onderzoek nog niet eerder gepubliceerd. Cijfers over de vaak genoemde research-implementatie kloof zijn vaak alleen gebaseerd op bijvoorbeeld de verhouding tussen gepubliceerd basaal onderzoek en gepubliceerd onderzoek over de integratie van bewezen interventies in de klinische praktijk, of op het aantal patiënten dat evidence-based zorg ontvangt, of op het percentage wetenschappelijke vindingen die in licentie worden gegeven. In hoofdstuk 4 is gebleken dat in een groot Nederlands radiotherapie centrum in 2015, 19% van 234 studies die gepubliceerd waren in de periode 2008-2011, in de

klinische praktijk waren geïmplementeerd, 6% in klinische trials en 24% in studies met patiëntmateriaal/data. Negatieve resultaten werden gevonden in enkel 2 studies waarschijnlijk als gevolg van “publication bias”. Nationale studies en studies die nationale financiering hadden, werden in een hogere mate geïmplementeerd dan internationale studies en studies gefinancierd door bedrijven. De implementatietijd vanaf publicatie was 4 maanden voor klinisch onderzoek en 15 maanden voor technisch onderzoek. Bij 20/55 publicaties was het mogelijk om de datum te identificeren waarop een studie was voortgezet in de klinische setting. De implementatietijd voor preklinische studies was gemiddeld 1 maand (n=4) en 19 maanden (n=16) voor 16 technische studies. De belangrijkste facilitator voor implementatie was de sterkte van de evidentie. Workload en de complexiteit van de innovatie implementatie waren de belangrijke barrières die zijn gevonden.

Samenvattend is in een groot Nederlands radiotherapie centrum de efficiency van translationeel onderzoek gemeten en de omvang van het onderzoek vastgesteld dat nog niet was geïmplementeerd in de eigen kliniek. Dit vond plaats op de momenten die in de literatuur zijn beschreven als de twee potentiële weglek-situaties: 1. Van preklinisch naar “first in human” en 2. van klinische trial naar klinische routine. De belangrijkste facilitators en barrières werden geïnventariseerd en er werden op basis van literatuur mogelijke interventies aangedragen zoals deze zijn beschreven in de literatuur.

In hoofdstuk 5 (onderzoeksvraag 4) is de relatie tussen innovatie in de zorg/radiotherapie en de daaruit resulterende output onderzocht op basis van een systematische literatuur review.

Hiermee werd beoogd een idee te krijgen over de vraag of innovaties die geïmplementeerd worden in de radiotherapie voor de implementatie voldoende wetenschappelijk zijn geëvalueerd. Output was omschreven als ofwel overleving, of bijwerkingen, of veiligheid, of service of efficiency of kosteneffectiviteit.

Via een literatuurreview konden 94 artikelen worden geïnccludeerd van in totaal 1072 unieke publicaties. Statistisch significante resultaten met betrekking tot patiënt uitkomsten, service of veiligheid waren gerapporteerd in 65% van de artikelen. In tumor/technologie specifieke radiotherapie reviews was dit 76%. Statistisch significante technologische resultaten waren er in 26% van de publicaties. Tenslotte waren er in 10% van de publicaties effecten van de innovatie op kosteneffectiviteit beschreven. In 36% van de studies was het effect op kosten/efficiëntie beschreven.

Er waren maar 13/94 organisatorische artikelen, waarvan, met betrekking tot sterkte van de evidentie, er 3/13 “level I” (23%) en 7/13 “level V” (54%) hadden. Bij de klinische

artikelen was dit 38 keer “level I” (47%) en 12 keer “level V” (15%). Er was geen artikel dat op alle outputdimensies rapporteerde.

We concludeerden dat radiotherapie reviews met betrekking tot tumoren/technieken een redelijk goed inzicht geven in de effecten van innovatie op output met goede niveaus van evidentie. Verder dat het moeilijk is om conclusies te trekken over de impact van organisatorische innovaties omdat deze in de literatuur vaak niet zijn aangeduid als innovatie en/of een beperkte scope hebben.

De resultaten van deze review werden vergeleken met de geïmplementeerde innovaties in Nederlandse radiotherapie centra. In totaliteit waren in de periode 2011-2013 in de centra in minimaal 64-92% (betrouwbaarheidsinterval 95%) van de situaties innovaties goed geëvalueerd op data met betrekking tot patiënt uitkomsten voor de implementatie

Samenvattend werd in deze studie gevonden dat de output van innovatie nog niet altijd wordt gerapporteerd in wetenschappelijke literatuur op alle relevante output dimensies voordat de innovatie in de klinische praktijk wordt geïmplementeerd. Niettemin, de meerderheid van de behandelinnovaties in de Nederlandse radiotherapiecentra is wel goed geëvalueerd op patiënt gerelateerde outcome gegevens voordat de implementatie in de klinische praktijk plaatsvindt. Het was niet goed mogelijk om zicht te krijgen op de relatie tussen organisatorische innovaties en output.

Deel III: evaluatie van een organisatorische evaluatie met de onderzoeksopzet van een prospectieve klinische trial.

In deel III is onderzocht of het mogelijk is een organisatorische innovatie te implementeren op basis van een strikt onderzoeks-ontwerp dat bekend is bij klinici (onderzoeksvraag 5).

Meer specifiek is in hoofdstuk 6 het onderzoeks-ontwerp van een prospectieve klinische trial nagebootst met hypothese, steekproef calculatie, baseline metingen van geformuleerde eindpunten en herhaling van de metingen na 1 en 2 jaar. Het doel hiervan was driedig: 1. Het evalueren van een organisatorische innovatie, 2. Het onderzoek naar organisatorische innovatie van wetenschappelijk bewijs voorzien, 3. Het reduceren van scepsis bij sommige artsen met betrekking tot managementtheorieën met betrekking tot organisatorische innovatie.

De studie toonde dat een reorganisatieproces dat is opgezet als een prospectieve klinische trial mogelijk is. De betreffende opzet geeft medewerkers meer transparantie over problemen, oorzaken, interventies en effecten. In de kwalitatieve evaluatie werd

het duidelijk dat deze benadering goed geaccepteerd wordt bij medische professionals (onderzoeksvraag 5)

Deel IV algemene discussie en conclusies en aanbevelingen

In hoofdstuk 7 is de algemene discussie van dit proefschrift opgenomen, alsmede de conclusies en aanbevelingen. Geconcludeerd wordt dat Nederlandse radiotherapie centra erg innovatief zijn maar dat verbeteringen wel nog mogelijk zijn omdat er grote verschillen zijn tussen centra; translatie van onderzoek in de klinische praktijk verder verbeterd kan worden; niet alle behandel en technologische innovaties wetenschappelijk worden geëvalueerd op relevante output dimensies; en soms ook niet op patiënt gerelateerde output data voor implementatie. Tenslotte hebben studies met betrekking tot organisatorische innovaties vaak een beperkte scope en geen sterke evidentie. Dit maakt evaluatie van innovaties voor implementatie moeilijk. Aanbevelingen om innovatie implementatie te versterken zijn beschreven, zoals bijvoorbeeld het registreren en benchmarken van de resultaten op innovatie indicatoren en het uitbouwen van de samenwerking op innovatie implementatie. Tenslotte is het belangrijk dat het management zorg draagt voor het juiste innovatieklimaat met betrekking tot managementstijl, organisatie contingenties en de innovatiestrategie.